

10/79297

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-207115

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成1年(1989)8月21日  
B 01 D 53/26 1 0 1 D-8014-4D  
// F 26 B 21/00 G-7380-3L 審査請求 未請求 請求項の数 9 (全22頁)

⑮ 発明の名称 低湿度保管庫における低湿度維持装置

⑯ 特 願 昭63-29691  
⑰ 出 願 昭63(1988)2月10日

⑱ 発 明 者 林 健 三 岐阜県各務原市金属団地65番地 株式会社常盤電機内  
⑲ 発 明 者 小 島 幸 彦 岐阜県各務原市金属団地65番地 株式会社常盤電機内  
⑳ 発 明 者 林 宏 三 岐阜県各務原市金属団地65番地 株式会社常盤電機内  
㉑ 出 願 人 株式会社常盤電機 岐阜県各務原市金属団地65番地  
㉒ 代 理 人 弁理士 樋口 武尚

明 細 書

1. 発明の名称

低湿度保管庫における低湿度維持装置

2. 特許請求の範囲

(1) 低湿度に維持する恒温対象物を収容する恒温室と、

前記恒温室の外部に設置され、気体中の湿度を除去して、低湿度の気体を前記恒温室に供給する低湿度気体生成手段と、

前記低湿度に維持する恒温対象物を収容する恒温室の内壁面に配設した吸湿性の材料からなる湿度緩衝部材と、

を具備することを特徴とする低湿度保管庫における低湿度維持装置。

(2) 前記恒温室の内壁面に配設した吸湿性の材料からなる湿度緩衝部材は、乾燥剤を流き込んだ紙からなることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の低湿度保管庫における低湿度維持装置。

(3) 前記恒温室の内壁面に配設した吸湿性の材料からなる湿度緩衝部材は、乾燥剤及び乾燥剤を内蔵した容器からなることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の低湿度保管庫における低湿度維持装置。

(4) 低湿度に維持する恒温対象物を収容する恒温室と、

前記恒温室の外部に設置され、気体中の湿度を除去して、低湿度の気体を前記恒温室に供給する低湿度気体生成手段と、

前記低湿度に維持する恒温対象物を収容する恒温室の外部に配設し、前記低湿度気体生成手段の動作停止時に動作可能とした乾燥剤が内蔵される低湿度維持手段と、

を具備することを特徴とする低湿度保管庫における低湿度維持装置。

(5) 低湿度に維持する恒温対象物を収容する恒温室と、

前記恒温室の外部に設置され、気体中の湿度を除去して、低湿度の気体を前記恒温室に供給する

低湿度気体生成手段と、

前記低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室の内壁面に配設した吸湿性の材料からなる湿度緩衝部材と、

前記低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室の外部に配設し、前記低湿度気体生成手段の動作停止時に動作可能とした乾燥剤が内蔵される低湿度維持手段と、

を具備することを特徴とする低湿度保管庫における低湿度維持装置。

(6) 前記恒湿室の外部に設置され、気体中の湿度を除去して、低湿度の気体を前記恒湿室に供給する低湿度気体生成手段は、気体中の湿度を除去する乾燥剤が内蔵された除湿室と、前記除湿室と恒湿室との間に配設され、除湿室及び恒湿室との相互間に気体を循環させる気体循環路と、前記除湿室と前記恒湿室との相互間に循環する気体を附勢する気体循環附勢手段としたことを特徴とする特許請求の範囲第1項から第5項のいずれか1つに記載の低湿度保管庫における低湿度維持装置。

気体の湿度(ここでは、気体が水蒸気を含む割合を意味する)を下げて低湿度を維持することにより、その恒湿対象物を恒湿状態に保持する低湿度保管庫における低湿度維持装置に関するもので、ドライフラワー、お茶、椎茸等の茸類、種子、穀物、果物、野菜、魚介類、肉類、海苔、海藻等の乾燥食品、薬草、漢方薬、薬品類、糸及び衣類等の繊維類、紙類、皮革、木材、陶磁器の成形に使用される石こう型等を低湿度条件で恒湿するものである。特に、恒湿対象物の雰囲気温度を低湿度状態に低下させることなく使用でき、その雰囲気温度は室内温度範囲とすることができる。また、必要に応じて、所定の温度に恒湿対象物の雰囲気温度を設定するものにも使用できる。しかも、恒湿度状態で運転中に、停電等の電源異常が生じて、補助機能によって恒湿対象物の雰囲気温度を低湿度状態に維持できるものである。

#### [従来の技術]

この種の低湿度保管庫における低湿度維持装置

(7) 前記乾燥剤は、気体中の水分を除去する除湿動作及び気体中に水分を蒸発させる脱湿動作の繰返しにより再使用が可能な材料としたことを特徴とする特許請求の範囲第2項から第6項のいずれか1つに記載の低湿度保管庫における低湿度維持装置。

(8) 前記乾燥剤は、ゼオライト、シリカゲル、活性炭のうちの、1種または2種以上の配合からなることを特徴とする特許請求の範囲第2項から第7項のいずれか1つに記載の低湿度保管庫における低湿度維持装置。

(9) 前記低湿度維持手段の乾燥剤は、低湿度気体生成手段によって、常に、乾燥状態に維持していることを特徴とする特許請求の範囲第4項から第8項のいずれか1つに記載の低湿度保管庫における低湿度維持装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

本発明は、低湿度に維持する恒湿対象物の雰囲気

の技術に似た従来例の技術として、閉じられた包装用容器の中に生石灰、シリカゲル等の乾燥剤が封入されて、所定のお茶、椎茸等の商品の乾燥状態を維持するものがある。

また、工業的には所定の室内に設置する除湿機がある。この種の除湿機は、所定の室内に設置され、その室内の空気の相対湿度を40%RH程度に低下させるものである。

#### [発明が解決しようとする課題]

閉じられた包装用容器の中に入れられた乾燥剤による乾燥は、比較的高い乾燥状態が維持されるもののその容積が限られており、大形化した場合には低湿度で恒湿状態を維持する制御が困難であるという問題点があった。また、所定の室内に設置する除湿機は、特定の範囲の空気を部分的に飽和蒸気圧まで温度を降下させ、その湿度を除去するものであるから湿度が低下できるものの、低湿度状態、例えば、常温下で相対湿度が30%RH程度以下に維持できる程度の除湿能力を有しない

という問題点があった。

そして、停電等が発生した場合、それまで所定の低湿度に維持していた所定の室内の湿度が上昇するという問題点があった。この対策として、出入口を二重構造及び接合部分をコーキング剤で封止し、気密性を高める手段を採用した構造を採ることによって対応することができる。しかし、この場合でも、封止された室内の湿度が徐々に上昇し、特に、日本では春から夏にかけて室外の湿度の影響が顕著に大きくなるという問題があった。

そこで、本発明は上記問題点を解決すべくなされたもので、電源異常の場合でも所定時間以上庫内の雰囲気湿度を低湿度状態に維持できる低湿度保管庫における低湿度維持装置の提供を課題とするものである。

#### 〔課題を解決するための手段〕

第一の発明にかかる低湿度保管庫における低湿度維持装置は、低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室と、前記恒湿室の外部に設置され、

度の気体を前記恒湿室に供給する低湿度気体生成手段によって、低湿度に維持する恒湿対象物を低湿度気体の雰囲気中とし、低湿度に維持する恒湿対象物を低湿度状態とする。同時に、前記低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室の内壁面に配設した吸湿性の材料からなる湿度緩衝部材も、低湿度気体の雰囲気中となり湿度緩衝部材も低湿度状態となる。通常は、このように運転されており、低湿度保管庫として機能する。

前記低湿度保管庫の制御機能、即ち、低湿度気体生成手段が停止すると、それまで低湿度気体生成手段によって低湿度に維持されていた湿度緩衝部材は、低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室の雰囲気気体の除湿を行ない、継続して、低湿度に維持する恒湿対象物を低湿度気体の雰囲気中とし、低湿度に維持する恒湿対象物を低湿度状態に保持する。

また、第二の発明においては、第一の発明の湿度緩衝部材に替えて、低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室の外部に配設し、低湿度気体

気体中の湿度を除去して、低湿度の気体を前記恒湿室に供給する低湿度気体生成手段と、前記低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室の内壁面に配設し、吸湿性の材料で形成した湿度緩衝部材からなるものである。

また、第二の発明にかかる低湿度保管庫における低湿度維持装置は、低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室と前記恒湿室の外部に設置され、気体中の湿度を除去して、低湿度の気体を前記恒湿室に供給する低湿度気体生成手段と、前記低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室の外部に配設し、前記低湿度気体生成手段の動作停止時に動作可能とした乾燥剤が内蔵された低湿度維持手段からなるものである。

そして、第三の発明は上記発明を組合せてなるものである。

#### 〔作用〕

第一の発明においては、低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室の外部に設置され、低湿度

生成手段の動作停止時に動作可能とした乾燥剤が内蔵されてなる低湿度維持手段を具備するものである。前記低湿度気体生成手段の動作停止時に動作可能とした乾燥剤が内蔵されてなる低湿度維持手段は、所定時間の間、低湿度維持手段の能力によって、低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室の雰囲気気体の除湿を行ない、継続して、低湿度に維持する恒湿対象物を低湿度気体の雰囲気中とし、低湿度に維持する恒湿対象物を低湿度状態に保持する。

そして、第三の発明においては、第一の発明の湿度緩衝部材及び低湿度維持手段を具備することにより、低湿度気体生成手段の動作停止時に湿度緩衝部材及び動作可能とした乾燥剤が内蔵されてなる低湿度維持手段は、所定時間の間、湿度緩衝部材及び低湿度維持手段の能力によって、低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒湿室の雰囲気気体の除湿を行ない、継続して、低湿度に維持する恒湿対象物を低湿度気体の雰囲気中とし、低湿度に維持する恒湿対象物を低湿度状態に保持する。

## 〔実施例〕

第1図は第一の発明の低湿度保管庫における低湿度維持装置の実施例の全体構成図、第2図は第1図の実施例で使用了湿度緩衝部材の要部拡大図である。

図において、除湿室10は略直方体のハウジング11からなり、前記ハウジング11内には、垂直方向に複数段に区劃する通気性を有する棚12が配設されている。前記棚12には乾燥剤として天然ゼオライト13が載置されている。即ち、除湿室10内には、複数段に天然ゼオライト13の層が形成されている。前記複数段の天然ゼオライト13の層の最下部には、電熱線による加熱手段14が配設されている。また、除湿室10の上部には温度センサEが配設されている。そして、略直方体のハウジング11の上部には、エアークフィルタ43を介して循環用ファン16が配設されている。前記循環用ファン16の出力側には2位置切換弁である乾燥用循環弁15及び恒湿用送出弁

ファン26が配設されている。前記循環用ファン26の出力側には2位置切換弁である乾燥用循環弁25及び恒湿用送出弁42が設けられている。

前記ハウジング21の下部と乾燥用循環弁25の送出側との間には、循環路46が連通状態に接続されており、前記循環路46にはその表面積を大きくすべく冷却フィン28が配設されている。前記冷却フィン28は冷却用ファン27によって冷却される。また、前記循環路46の下端にはドレン排出弁29が配設されている。

なお、前記加熱手段14及び前記加熱手段24は電熱線に限定されるものではなく、ガス、灯油或いは重油燃焼装置とすることができる。

また、エアークフィルタ43及びエアークフィルタ44は除湿室10または除湿室20から送出される低湿度の気体中に含まれる塵埃等の除去を行うものである。この種のエアークフィルタ43及びエアークフィルタ44は、必ずしも必要とするものではない。例えば、天然ゼオライト13自体にエアークフィルタの効果があり、更に、最下部の天然ゼ

オライト13が設けられている。

前記ハウジング11の下部と乾燥用循環弁15の送出側との間には、循環路45が連通状態に接続されており、前記循環路45にはその表面積を大きくすべく冷却フィン18が配設されている。前記冷却フィン18は冷却用ファン17によって冷却される。また、前記循環路45の下端にはドレン排出弁19が配設されている。

また、他方の除湿室20も、同様の構成であり、除湿室20は略直方体のハウジング21からなり、前記ハウジング21内には、垂直方向に複数段に区劃する通気性を有する棚22が配設されている。前記棚22には乾燥剤として天然ゼオライト23が載置されている。即ち、除湿室20内には、複数段に天然ゼオライト23の層が形成されている。前記複数段の天然ゼオライト23の層の最下部には、電熱線による加熱手段24が配設されている。また、除湿室20の上部には温度センサFが配設されている。そして、略直方体のハウジング21の上部には、エアークフィルタ44を介して循環用

オライト13層は加熱手段14で加熱され、天然ゼオライト13層で除去された塵埃等は、焼却または酸化によって除去できるから、通常状態では清浄された低湿度の気体を給気用気体循環路40aから恒湿室30に供給することができる。しかし、天然ゼオライト13の繰返しの再使用により、天然ゼオライト13が脆くなった場合等には、顕著に、エアークフィルタ43及びエアークフィルタ44の効果が生ずる。

そして、低湿度に維持する恒湿対象物50を収容する恒湿室30は、恒湿対象物50を収容する容積を広くすべく構成されたハウジング31からなる。前記ハウジング31の内壁には、第2図の要部拡大図に示すように、内部に天然ゼオライト36aを詰込んだ通気性を有する合成樹脂からなり、ハウジング31に流通路36cを配設した箱状容器36bからなる湿度緩衝部材36が側壁部及び天井部に配設されている。また、前記ハウジング31内には、垂直方向に複数段に区劃する通気性を有する棚32が配設されている。前記棚3

2には低湿度に維持する恒湿対象物50が載置される。更に、恒湿室30のハウジング31の上部には、恒湿室30内の低湿度の雰囲気気を均一化する攪拌ファン35が取付けられている。また、恒湿室30の内部に湿度センサCが配設されている。

前記除湿室10及び除湿室20の上部と前記恒湿室30の上部との間には、気体循環附勢手段としての循環用ファン16及び恒湿用送出弁41を介して、または気体循環附勢手段としての循環用ファン26及び恒湿用送出弁42を介して、給気用気体循環路40aが連通状態に接続されている。

前記給気用気体循環路40aの除湿室10側、給気用気体循環路40aの除湿室20側には、除湿室10または除湿室20から給気用気体循環路40aで送出する気体を、個々に遮断状態とする2位置切換弁である恒湿用送出弁41または恒湿用送出弁42が設けられており、前記恒湿用送出弁41は乾燥用循環弁15の開閉動作と反対の動作を行ない、また、前記恒湿用送出弁42は乾燥用循環弁25の開閉動作と反対の動作を行なう。

低湿度の気体となって送出される。即ち、天然ゼオライト13は気体中の湿度を除去する除湿動作を行う。

また、恒湿用送出弁41及び恒湿用排出弁47を閉じ、乾燥用循環弁15を開とし、除湿室10のハウジング11の上部の循環用ファン16を動作させる。同時に、前記循環路45の冷却フィン18を冷却すべく、冷却用ファン17を駆動させて冷却する。そして、前記循環路45の下端に配設したドレン排出弁19を開とする。更に、複数段の天然ゼオライト13の層の最下部に配設されている加熱手段14をオンとすると、天然ゼオライト13の層が加熱手段14によって加熱され、除湿室10のハウジング11の上部の循環用ファン16によって、高湿度の気体が循環路45を通過してハウジング11の下部に戻る。このとき、循環路45で高湿度の気体が冷却用ファン17で冷却されて結露する。結露した水分は循環路45の下端に配設したドレン排出弁19から水滴として排出される。即ち、除湿室10のハウジング

また、前記恒湿室30の下部から前記除湿室10の循環路45または除湿室20の循環路46との間に、排気用気体循環路40bが連通状態に設けられている。前記排気用気体循環路40bの循環路45との接続部側、排気用気体循環路40bの循環路46との接続部側の上部の間には、各々排気用気体循環路40bで送出されてきた気体を、除湿室10または除湿室20に導くのを遮断状態とする2位置切換弁である恒湿用排出弁47または恒湿用排出弁48が設けられている。

除湿室10及び除湿室20は、次のように動作する。なお、除湿室20の動作は除湿室10の動作と全く同じであるから、その説明は省略する。

乾燥用循環弁15を閉じ、恒湿用送出弁41及び恒湿用排出弁47を開とし、除湿室10のハウジング11の上部の循環用ファン16が動作すると、排気用気体循環路40bを介して除湿室10に気体の供給を受け、気体中の水分は乾燥剤として用いている複数段の天然ゼオライト13の層を通過して除湿され、給気用気体循環路40aから

11内に収納されている天然ゼオライト13を、加熱手段14で加熱することにより、天然ゼオライト13が吸着した水分を蒸気として脱湿する脱湿動作を行う。

そして、低湿度に維持する恒湿対象物50を収容する恒湿室30は次のように動作する。

恒湿室30のハウジング31の上部には、給気用気体循環路40aが接続されていて、そこから、除湿室10及び/または除湿室20で除湿された低湿度の気体が供給される。恒湿室30内に供給された低湿度の気体は、攪拌ファン35で攪拌され、恒湿室30のハウジング31内の雰囲気気を均一に低湿度状態とする。

したがって、ハウジング31内の垂直方向に複数段に区割された通気性を有する棚32に載置された低湿度に維持する恒湿対象物50中の水分が、低湿度状態の雰囲気気中の湿度よりも高いとき、低湿度状態の雰囲気気中に蒸発し、低湿度に維持する恒湿対象物50は徐々に除湿される。同時に、ハウジング31の内壁には天然ゼオライト36aを

詰込んだ通気性を有する合成樹脂で形成した箱状容器36bからなる湿度緩衝部材36が側壁部及び天井部に配設されているから、前記恒湿対象物50と同様に前記湿度緩衝部材36も徐々に除湿されて乾燥状態となる。

この間、ハウジング31内の雰囲気は、恒温室30のハウジング31の下部から排気用気体循環路40bにより、除湿室10及び／または除湿室20に排出され、除湿室10及び／または除湿室20で低湿度に維持する恒湿対象物50及び湿度緩衝部材36の天然ゼオライト36aから除去した水分を乾燥剤である天然ゼオライト13に吸着させ、再び、給気用気体循環路40aから、低湿度の気体としてハウジング31内に供給される。

故に、ハウジング31内の雰囲気は、常に、低湿度状態を保つことができ、結果的に、恒温室30内の低湿度に維持する恒湿対象物50及び湿度緩衝部材36の天然ゼオライト36aは、所定の低湿度状態が維持される。

また、除湿室10及び除湿室20と恒温室30

30に低湿度気体の供給を受けるものである。したがって、給気用気体循環路40aでは、除湿室10及び／または除湿室20側から恒温室30に気体が流動し、排気用気体循環路40bでは恒温室30側から除湿室10及び／または除湿室20側に気体が流動する。

次に、本実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置の全体動作を説明する。

まず、最初または前回の恒湿制御の終了後に、除湿室10及び除湿室20の加熱手段14及び加熱手段24に電力を供給し、天然ゼオライト13及び天然ゼオライト23の層を脱湿して乾燥状態にし、その後、乾燥用循環弁15及び乾燥用循環弁25を閉、恒湿用送出弁41及び恒湿用排出弁47を閉、恒湿用送出弁42及び恒湿用排出弁48を閉、ドレン排出弁19及びドレン排出弁29を閉としておく。

そして、恒温室30のハウジング31内の棚32に、低湿度に維持する恒湿対象物50を載置して恒温室30の扉等を封止状態とする。序で、

との間の気体循環路及び気体循環附勢手段は、次のように構成され、動作する。

給気用気体循環路40a及び排気用気体循環路40bは、前記除湿室10及び除湿室20と前記恒温室30との間に配設され、除湿室10及び除湿室20と前記恒温室30の相互間に気体を循環させる気体循環路を構成する。そして、気体循環附勢手段である循環用ファン16は給気用気体循環路40aの除湿室10側に、また、気体循環附勢手段である循環用ファン26は給気用気体循環路40aの除湿室20側に配設され、除湿室10及び除湿室20と前記恒温室30の相互間に気体を循環させるように気体を附勢する。前記循環用ファン16または循環用ファン26は除湿室10及び／または除湿室20で得られた低湿度気体に圧力を加えて、恒温室30に送給すると共に、除湿室10及び除湿室20側の排気用気体循環路40b及び循環路45または排気用気体循環路40b及び循環路46の圧力を低下させることによって、除湿室10及び除湿室20から恒温室

湿度センサE及び湿度センサFが所定の温度以下に降下しているとき、恒湿用送出弁41及び恒湿用排出弁47並びに恒湿用送出弁42及び恒湿用排出弁48を開とし、循環用ファン16及び循環用ファン26を駆動する。所定の時間経過後に、一方の除湿室10または除湿室20を停止状態とする。即ち、低湿度保管庫における低湿度維持装置の駆動の初期には、恒温室30のハウジング31内の雰囲気中の水分及び低湿度に維持する恒湿対象物50及び湿度緩衝部材36の表面の水分を除去する必要性から、同時に2台の除湿室10及び除湿室20を駆動し、応答性を高くして恒温室30の雰囲気を低湿度とする。

ある程度の低湿度となった時点で、一方の除湿室10または除湿室20を停止状態とする。例えば、除湿室20を停止したとする。除湿室20の恒湿用送出弁42及び恒湿用排出弁48を閉とし、乾燥用循環弁25を開及びドレン排出弁29を開とし、循環用ファン26が駆動した状態で、加熱手段24に電力を供給して天然ゼオライト23を

脱湿して乾燥状態にし、その後、天然ゼオライト23を冷却しておく。この間、恒温室30の雰囲気は除湿室10の能力で低湿度の恒湿状態に維持する。

このようにして、循環用ファン16によって供給された乾燥気体は、恒温室30内の低湿度に維持する恒湿対象物50及び湿度緩衝部材36をその雰囲気中に置き、恒温室30から排出された気体中の水分は除湿室10の天然ゼオライト13によって除湿される。除湿室10の能力で恒温室30の雰囲気を所定時間低湿度に維持した後、或いは除湿室10の能力で恒温室30の雰囲気を所定の低湿度に維持できなくなったとき、更に、雰囲気を低湿度に維持するために、除湿室10側の恒湿用送出弁41及び恒湿用排出弁47を閉じ、除湿室20側の恒湿用送出弁42及び恒湿用排出弁48を開とする。そして、除湿室20の能力で恒温室30の雰囲気を低湿度に維持する。前記除湿能力が低下した除湿室10はその乾燥用循環弁15及びドレン排出弁19を開とし、加熱手段

なお、恒温室30内が所定の低湿度状態になったとき、恒湿用送出弁41及び恒湿用排出弁47を閉、恒湿用送出弁42及び恒湿用排出弁48を閉として恒温室30を独立状態とすれば、除湿室10及び除湿室20に無関係に低湿度状態が暫くの間維持できる。しかし、恒湿用送出弁41及び恒湿用排出弁47を閉、恒湿用送出弁42及び恒湿用排出弁48を閉として恒温室30を独立状態とする時間をあまり長時間とすると、湿度緩衝部材36の能力によって除湿を行なうことになり、この後、停電等の電源異常及び制御系の異常が発生すると、これらの電源異常及び制御異常に対応できなくなる場合も生じ得る。したがって、恒湿用送出弁41及び恒湿用排出弁47を閉、恒湿用送出弁42及び恒湿用排出弁48を閉として恒温室30を独立状態とする時間は、湿度緩衝部材36の能力及び異常事態回復時間によって決定する必要がある。

上記の実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置においては、除湿室10及び除湿室20を

14に電力を供給して天然ゼオライト13を脱湿して乾燥状態にし、その後、天然ゼオライト13を冷却しておく。この除湿室10及び除湿室20の繰返し再生操作により、恒温室30内の低湿度に維持する恒湿対象物50及び湿度緩衝部材36を常温下で恒湿状態に維持することができる。

そして、常温下で恒湿状態に維持しているとき、停電等の電源異常または制御系の異常が発生すると、湿度緩衝部材36の天然ゼオライト36aが、恒温室30の外部から侵入する水分、またはその構成体から発生する水分、または低湿度に維持する恒湿対象物50から発生する水分を吸収する。したがって、電源異常または制御異常が発生すると、湿度緩衝部材36の能力によって除湿を行なうことになり、除湿室10及び除湿室20の機能に無関係に低湿度状態が暫くの間継続できる。故に、この時間の間に、前記電源異常または制御異常等の異常を回復させれば、恒湿対象物50の含有水分を多くすることなく恒温室30内を低湿度に維持できる。

使用する場合について説明したが、低湿度に維持する恒湿対象物50の種類及びそれを収容する恒温室30の容積及び構造によっては、運転初期から除湿室10または除湿室20の交互運転のみとすることができる。または、運転初期から1台の除湿室10のみの運転とすることができる。

また、上記実施例では、湿度緩衝部材として天然ゼオライトを内蔵する合成樹脂の容器を用いているが、本発明を実施する場合には、これに限定されるものではなく、乾燥剤を詰め込んだ紙をハニカム状とし、その開口部を内側にして湿度緩衝部材としてもよい。或いは、天然ゼオライト等の乾燥剤を詰め込んだ通気性を有する袋体で湿度緩衝部材を構成してもよい。何れにせよ、本発明を実施する場合の湿度緩衝部材は、外部の除湿能力によって所定の低湿度状態に維持することができ、かつ、自己の能力によって所定の時間、低湿度状態を維持する能力のある乾燥能力を有するものであればよい。

そして、上記実施例では、ハウジング31の内

壁には、湿度緩衝部材36が側壁部及び天井部に配設されたものであるが、本発明を実施する場合には、前記実施例の構成に限定されたものではなく、ハウジング31の側壁部または天井部、側壁部の一部及び／または天井部の一部とすることができる。

次に、第1図に示した実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置をマイクロコンピュータCPUで制御する場合について説明する。

第3図は本発明の実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置を制御する制御回路の回路図である。

図において、マイクロコンピュータCPUは、市販のA/D変換回路内蔵またはA/D変換回路外付のマイクロコンピュータが使用できる。ここでは、A/D変換回路が内蔵されていないマイクロコンピュータCPUとして説明する。除湿室10の温度を検出する温度センサEの出力、除湿室20の温度を検出する温度センサFの出力、湿度センサCの出力は、各々A/D変換回路A1、

A2、A5を介してマイクロコンピュータCPUの入力ポートに接続される。なお、前記A/D変換回路A1、A2、A5はアナログゲートにより、その数を減すことができる。更には、マルチプレクサの使用により、マイクロコンピュータCPUの使用入力ポートを少なくすることができる。また、テンキーTNはマイクロコンピュータCPUの走査出力によって、所定のビット長を走査し、そのコード出力によってキーの動作を判断するものである。前記テンキーTNは恒温室30の動作温度範囲の上限設定温度DTH及び恒温室30の維持温度HTHの設定を行うものである。種目別選択スイッチSWは乾燥対象に応じて、マイクロコンピュータCPUのROMに記憶している恒温室30の動作温度範囲の上限設定温度DTH及び恒温室30の維持温度HTHの設定を行うものである。したがって、種目別選択スイッチSWを操作した場合には、テンキーTNで前記の設定は不要となる。ドアスイッチDSは恒温室30内に低湿度に維持する恒湿対象物50を収納して、その扉

(図示せず)を閉じたときに動作するスイッチである。これらのスイッチ類は、マイクロコンピュータCPUの入力ポートに接続されている。

また、乾燥用循環弁15、乾燥用循環弁25並びに恒湿用送風弁41、恒湿用送風弁42及び恒湿用排出弁47、恒湿用排出弁48は、各々ドライバ回路D1、D2、D3、D4、D5、D6、及びリレーRY1、RY2、RY3、RY4、RY5、RY6を介して、ドレン排出弁19、ドレン排出弁29はドライバ回路D12、D13及びリレーRY12、RY13を介して、マイクロコンピュータCPUの出力ポートに接続されている。同様に、循環用ファン16及び循環用ファン26並びに攪拌ファン35のモータは、各ドライバ回路D7、D8、D9及びリレーRY7、RY8、RY9を介して、マイクロコンピュータCPUの出力ポートに接続されている。また、加熱手段14及び加熱手段24は各ドライバ回路D10、D11及びリレーRY10、RY11を介して、マイクロコンピュータCPUの出力ポートに接続されて

いる。同じく、冷却用ファン17、冷却用ファン27はドライバ回路D14、D15及びリレーRY14、RY15を介して、マイクロコンピュータCPUの出力ポートに接続されている。

そして、本実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置は次のように制御される。なお、第4図は本発明の実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置の制御を示すメインルーチンのフローチャート、第5図及び第6図は同じく恒湿処理ルーチンのフローチャート、第7図及び第8図は同じく脱湿処理サブルーチンのフローチャートである。

#### 『メインルーチン』

まず、図示しない電源スイッチを投入して、本実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置に電源を供給することにより、このメインプログラムの処理が開始される。

ステップS1で本プログラムを実行するのに必要なメモリ、各ポートを初期化する。ステップS2



で恒温室30の使用条件の動作温度の上限を設定する。即ち、恒湿対象物50に合せてテンキーTNまたは種目別選択スイッチSWにより、動作温度の上限設定温度DTH、及び恒温室30の恒湿状態の維持湿度HTHをセットする。ステップS3で動作温度の上限設定温度DTH及び恒温室30の恒湿状態の維持湿度HTHのセット完了が判断されると、ステップS4で恒温室30の扉が閉じられてドアスイッチDSがオンとなるのを待って、ステップS5の処理に入る。ステップS5では恒温室30の攪拌ファン35をオンとし、恒温室30内の湿度分布を均一化する。ステップS6で脱湿完了フラグF1の状態をみて、除湿室10が脱湿処理を完了しているか判断する。脱湿完了フラグF1が“H”のとき、即ち、脱湿完了フラグF1が立っているとき、ステップS7で脱湿完了した除湿室10の温度を温度センサEの出力から判断して、温度センサEの出力が上限設定温度DTHより低いか判断する。温度センサEの出力が上限設定温度DTHより低いとき、ステップS8で

DTHより低いか判断する。温度センサFの出力が上限設定温度DTHより低いとき、ステップS12で『恒湿処理ルーチンII』をコールし、除湿室20を用いて低湿度に維持する恒湿対象物50及び恒温室30に配設した湿度緩衝部材36を恒湿状態に維持するルーチンに入る。

そして、ステップS10で脱湿完了フラグF2が“L”のとき、即ち、脱湿完了フラグF2が降りているとき、ステップS13で『脱湿処理サブルーチンII』をコールし、除湿室20を乾燥状態にするルーチンに入り、再度、ステップS6で除湿室10が脱湿処理を完了したか、脱湿完了フラグF1の状態を判断する。

このようにして『メインルーチン』では、動作温度の上限設定温度DTH及び恒温室30の恒湿状態の維持湿度HTHのセットが完了すると、脱湿動作を完了して乾燥状態にある除湿室10または除湿室20を選択して、選択した除湿室10または除湿室20によって恒湿処理ルーチンに入る。また、除湿室10または除湿室20が脱湿処理が完

『恒湿処理ルーチンI』をコールし、除湿室10を用いて低湿度に維持する恒湿対象物50及び恒温室30に配設した湿度緩衝部材36を恒湿状態に維持するルーチンに入る。

また、ステップS6で脱湿完了フラグF1が“L”のとき、即ち、脱湿完了フラグF1が降りているとき、ステップS9で『脱湿処理サブルーチンI』をコールし、除湿室10を乾燥状態にするルーチンに入り、ステップS10で除湿室20が脱湿処理を完了しているか、脱湿完了フラグF2の状態を判断する。或いは、ステップS7で脱湿完了した除湿室10の温度を温度センサEの出力から判断して、温度センサEの出力が上限設定温度DTH以上と判断したときも、同様に、ステップS10の処理に入る。ステップS10で除湿室20が脱湿処理を完了しており、脱湿完了フラグF2が“H”のとき、即ち、脱湿完了フラグF1が立っているとき、ステップS11で脱湿完了した除湿室20の温度を温度センサFの出力から判断して、温度センサFの出力が上限設定温度

了していないとき、脱湿処理サブルーチンを選択するものである。

#### 『恒湿処理ルーチンI』

なお、この『恒湿処理ルーチンI』は除湿室10によって恒温室30の低湿度に維持する除湿対象物50及び湿度緩衝部材36を恒湿状態に維持するものであるが、基本的には、『恒湿処理ルーチンII』のステップT21～ステップT29の動作と同じであるから、第6図の『恒湿処理ルーチンII』の動作説明を省略する。

まず、ステップS21で恒温室30の湿度センサCの出力と恒湿状態の維持湿度HTHとを比較し、湿度センサCの出力が維持湿度HTH以上のとき、ステップS22でタイマTime30の経過を判断し、タイマTime30が所定の閾値Tthを経過しているか判断する。即ち、湿度センサCの出力が維持湿度HTHより大きくなってからの経過時間を測定し、所定の閾値Tth以内に恒温室30の湿度センサCの値が所定の維持湿度TTHより小さくな

らなかったとき、現在使用中の除湿室10の脱湿処理が必要であることと判断するものである。故に、ステップS22でタイマTime 30が所定の閾値Thhを経過しているとき、恒湿室30内での除湿能力が低下していることを意味するから、このとき、ステップS28で脱湿完了フラグF1を“L”、即ち、脱湿完了フラグF1を降ろし、ステップS29で天然ゼオライト13の除湿能力を上げるため、『脱湿処理サブルーチンI』をコールし、このルーチンを脱する。しかし、ステップS22でタイマTime 30が所定の閾値Thh以内であるとき、ステップS23で恒湿用送風弁41、恒湿用排風弁47を開とし、ステップS24で循環用ファン16をオンとして、除湿室10、給気用気体循環路40a、恒湿室30、排気用気体循環路40bの気体循環系を形成し、そこに循環する気体を循環用ファン16で附勢し、恒湿室30の雰囲気中の湿度を低下させる。

ステップS21で恒湿室30の湿度センサCの出力と恒湿状態の維持湿度HIIIとを比較し、湿度

このように、『恒湿処理ルーチンI』では恒湿室30の湿度を恒湿状態を維持する湿度として設定された湿度HIIIを維持するように制御される。また、除湿室10が維持湿度HIIIを維持する能力を失ったとき、天然ゼオライト13の除湿能力を上げるため、『脱湿処理サブルーチンI』をコールするものである。

#### 『脱湿処理サブルーチンI』

なお、第7図の『脱湿処理サブルーチンI』は除湿室10の脱湿動作によって脱湿処理を行なうものであるが、基本的には、『脱湿処理サブルーチンII』のステップT31～ステップT46の動作と同じであるから、第8図の『脱湿処理サブルーチンII』の動作説明を省略する。

除湿室10の天然ゼオライト13の除湿能力を上げるため、このルーチンがコールされると、ステップS31でこのルーチンで使用するカウンタIをクリアする。ステップS32で恒湿用送風弁41、恒湿用排風弁47、乾燥用循環弁15を閉

センサCの出力が維持湿度HIIIより低くなったとき、ステップS25でタイマTime 30をクリアし、ステップS26で循環用ファン16を停止させ、更に、ステップS27で恒湿用送風弁41、恒湿用排風弁47を閉とし、除湿室10と恒湿室30とを独立状態の封緘状態として、このルーチンを脱する。これにより、恒湿室30は外部から除湿されることなく、その状態を保持する。

この状態は、通常、恒湿室30の外部から侵入する水分、またはその構成体から発生する水分、または低湿度に維持する恒湿対象物50から発生する水分を恒湿室30内に配設した湿度緩衝部材36が吸収できなくなったとき、恒湿室30内の湿度が高くなり、ステップS21からステップS24のルーチンまたはステップS21、ステップS22からステップS28、ステップS29のルーチンに入るが、恒湿室30の外部から侵入する水分及びその構成体から発生する水分の量を少なくすることにより、この時間を長くすることができ、省エネルギー効果を上げることができる。

とし、除湿室10内の圧力上昇を防止するため、ドレン排風弁19を開とする。そして、ステップS33でカウンタIをインクリメントする。ステップS34で加熱手段14をオンとし、ステップS35で天然ゼオライト13の乾燥に必要な所定時間Time 1だけその状態に置き、加熱手段14で天然ゼオライト13を加熱乾燥する。天然ゼオライト13の乾燥に必要な所定時間Time 1経過すると、ステップS36で乾燥用循環弁15を開、ステップS37で循環用ファン16をオン、ステップS38で冷却用ファン17をオンとして、天然ゼオライト13が吸着した水分を高湿度気体として循環路45を循環させる。高湿度の気体は循環路45を通過してハウジング11の下部に戻るまでに、冷却用ファン17で冷却されて結露する。結露した水分は循環路45の下端に配設したドレン排風弁19から水滴として排出される。ステップS39で所定時間Time 2を経過するまで、この状態を継続させる。ステップS39で所定時間Time 2を経過すると、ステップS40で乾燥用

循環弁15を閉、ステップS41で循環用ファン16をオフとし、加熱手段14で天然ゼオライト13を再加熱する。そして、ステップS42でカウンタIがN以上であるか判断し、カウンタIがNに達していないとき、ステップS33からのルーチンの処理に入り、繰返し、除湿室10内の加熱及び脱湿処理を行なう。

ステップS42でカウンタIがN以上となり、所定回数Nだけ繰返し、除湿室10内の加熱及び脱湿処理を行なったことが判断されると、ステップS43で恒湿用送弁41、恒湿用排出弁47、乾燥用循環弁15、ドレン排出弁19を閉とする。ステップS44で加熱手段14をオフ、ステップS45で冷却用ファン17をオフとして、除湿室10の脱湿処理を終了し、ステップS46で除湿室10の脱湿処理が終了したことを記憶する脱湿完了フラグF1を立て（“H”として）、このルーチンを脱する。

このように、このルーチンでは、加熱手段14で天然ゼオライト13を加熱によって脱湿し、乾

燥が終了したとき、除湿室10が除湿能力を有している旨を記憶する脱湿完了フラグF1を立て、除湿室10の選択を待つものである。

上記実施例のマイクロコンピュータCPUで制御した低湿度保管庫における低湿度維持装置は、除湿室10と除湿室20の2台の除湿室のうち、除湿室10の選択を最優先とし、常に1台の除湿室10または除湿室20と恒湿室30とを接続して、恒湿室30を恒湿状態に維持するものである。

この恒湿室30を恒湿状態に維持する制御が何らかの理由によって困難になったときには、湿度緩衝部材36の天然ゼオライト36aが、恒湿室30の外部から侵入する水分、またはその構成体から発生する水分、または低湿度に維持する恒湿対象物50から発生する水分を吸収する。したがって、湿度緩衝部材36の能力によって除湿を行なうことになり、恒湿室30は除湿室10及び除湿室20の機能に無関係に低湿度状態を暫くの間継続することができる。

なお、この実施例では、除湿室10を優先選択して、除湿室20を補機として使用しているが、除湿室20を優先選択して、除湿室10を補機として使用するように制御することもできる。或いは、除湿室10または除湿室20の、例えば、除湿室10を1台のみ使用し、恒湿室30が所定の下限の低湿度状態になったとき、除湿室10を脱湿処理し、恒湿室30が所定の上限の低湿度状態になったとき、除湿室10で恒湿室30内の低湿度に維持する恒湿対象物50及び湿度緩衝部材36の雰囲気除湿動作に入るようにすることもできる。

このように、第一の発明の実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置は、低湿度に維持する恒湿対象物50を収容する恒湿室30の外部に設置され、気体中の湿度を除去して、低湿度の気体を前記恒湿室に供給する低湿度気体生成手段として、気体中の湿度を除去する乾燥剤として天然ゼオライト13または天然ゼオライト23が収納された除湿室10及び除湿室20と、前記除湿室

10及び除湿室20と低湿度に維持する恒湿対象物50を収容する恒湿室30との間に配設され、除湿室10及び除湿室20及び恒湿室30相互間に気体を循環させる給気用気体循環路40a及び排気用気体循環路40bからなる気体循環路と、前記除湿室10及び除湿室20と前記恒湿室30との相互間に循環気体を附勢する循環用ファン16または循環用ファン26等の気体循環附勢手段とを具備するものである。また、前記低湿度に維持する恒湿対象物50を収容する恒湿室30の内壁面に配設した吸湿性の材料からなる湿度緩衝部材36として、内部に天然ゼオライト36aを詰込んだ通気性を有する合成樹脂からなる箱状容器36bからなる湿度緩衝部材36を具備するものである。

したがって、低湿度に維持する恒湿対象物50を常温状態或いは温度制御系を附加することで任意の温度で、しかも低湿度状態で恒湿させることができ、譬、電源異常または制御異常が生じて、湿度緩衝部材36の天然ゼオライト36aが、恒

除湿室30の外部から侵入する水分、及びその構成体から発生する水分、及び低湿度に維持する恒湿対象物50から発生する水分を吸収することによって除湿を行なうことができ、恒湿室30は除湿室10及び除湿室20の機能に無関係に、恒湿対象物50を低湿度状態を暫くの間継続することができる。

また、上記実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置は、次のような使用が可能である。

上記実施例では、気体中の湿度を除去する乾燥剤の天然ゼオライト13及び天然ゼオライト23が収納された2台の除湿室10及び除湿室20を用いており、交互に除湿・脱湿運転するものであるが、本発明を実施する場合には、1台または2台以上の除湿室を用いて、同時または順次切替制御により、恒湿室30内の低湿度に維持する恒湿対象物50及び湿度緩衝部材36の恒湿制御を行うことができる。特に、長期間の運転では複数台で交互に除湿・脱湿運転するのが効果的である。また、応答性を高くする場合には、運転開始時に

を実施する場合、除湿室10及び除湿室20と恒湿室30を一体化したときには、前記給気用気体循環路40a及び排気用気体循環路40bは最短状態の、給気用気体循環口及び排気用気体循環口と近似した態様を採用することができる。そして、除湿室10及び除湿室20と恒湿室30相互間に気体を循環させる気体循環路は同心円等の筒体とすることもできる。

また、除湿室10及び除湿室20と恒湿室30との相互間に気体を循環させる気体循環附勢手段としての循環用ファン16及び循環用ファン26は、気体循環路の給気用気体循環路40a側に配設しているが、本発明を実施する場合には、排気用気体循環路40b側に配設してもよい。上記実施例のように、気体循環路の除湿室10及び除湿室20側に気体循環附勢手段としての循環用ファン16または循環用ファン26を配設すると、恒湿運転時のメンテナンスが容易である。

更に、上記実施例では、除湿室10及び除湿室20に収納された気体中の湿度を除去する乾燥剤

複数台の除湿室の同時運転が効果的である。

また、上記実施例では、低湿度に維持する恒湿対象物50を収容する恒湿室30は、低湿度に維持する恒湿対象物50及び湿度緩衝部材36を収容する平面の面積を広くすべく構成されたハウジング31からなり、前記ハウジング31内には、垂直方向に複数段に区劃する通気性を有する棚32が配設されているが、本発明を実施する場合には、低湿度に維持する恒湿対象物50及び湿度緩衝部材36が収容される形態であればよい。また、光エネルギーを照射する手段を配設して、殺菌作用を持たせることもできる。また、低湿度に維持する恒湿対象物50の処理量及び種類によって、恒湿室30内に無端または有端コンベア、回転台等を設けることもできる。

そして、上記実施例では、除湿室10及び除湿室20と恒湿室30との間に、除湿室10及び除湿室20と恒湿室30相互間に気体を循環させる気体循環路として、給気用気体循環路40a及び排気用気体循環路40bを用いているが、本発明

として、天然ゼオライト13及び天然ゼオライト23を使用しているが、本発明を実施する場合には、前記天然ゼオライト23に限定されることなく、除湿能力のある材料の使用が可能である。例えば、天然ゼオライト、合成ゼオライト、シリカゲル、活性炭のうちの、1種または2種以上を配合して用いることができる。勿論、生石灰、活性アルミナ等の1回限り使用する材料の使用が可能であるが、繰返しの使用が可能な材料のゼオライト、シリカゲル、活性炭等の使用が制御、管理、経済性からみて望ましい。特に、天然ゼオライトは價格的に最も有利である。また、媒体とする湿度を除去する気体は、空気とするのが取扱上有利であるが、更に、吸湿性を有する不活性ガスの含有率を多くすると、低湿度に維持する恒湿対象物50の酸化を極力抑えることができる。

更にまた、上記実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置は、室内温度の温度変動範囲を前提に説明してきたが、除湿室10及び除湿室20の低湿度気体の温度を制御することにより、所定

の温度の低湿度保管庫における低湿度維持装置とすることができる。

以上のように第一の発明の低湿度保管庫における低湿度維持装置は、恒湿室30の外部に設置され、気体中の湿度を除去して低湿度の気体を前記恒湿室30に供給する低湿度気体生成手段の機能が停止したとき、低湿度に維持する恒湿対象物50を収容する恒湿室30の内壁面に配設した吸湿性の材料からなる湿度緩衝部材36によって、恒湿室30の内部の低湿度を維持するものである。しかし、前記恒湿室30の内壁面に配設した吸湿性の材料からなる湿度緩衝部材36と同等の機能を恒湿室30の外に持たすこともできる。

次に、第二の発明の低湿度保管庫における低湿度維持装置について説明する。

第9図は第二の発明の低湿度保管庫における低湿度維持装置の実施例の全体構成図、第10図は第二の発明の低湿度保管庫における低湿度維持装置の実施例の低湿度維持手段の制御回路図である。なお、特に、本発明の実施例では、第一の発明の

助送出弁65、補助排出弁66、給気用補助循環路69a及び排出用補助循環路69b、及び必要に応じて配設した補助エアフィルタ68は低湿度維持手段を構成する。

また、上記実施例の低湿度維持手段は第10図の制御回路図の如く構成される。

図において、商用電源にはメインスイッチ81を介して充電回路82及び二次電池85が接続されており、メインスイッチ81が投入されている間は、常に、充電回路82によって二次電池85が充電されている。また、商用電源にはメインスイッチ81を介して電圧検出リレー83が接続されており、停電または電圧降下が生じた場合に電圧検出リレー83がその接点83aを閉じるように接続されている。

また、前記二次電池85には前記電圧検出リレー83の接点83a及び停止スイッチ84を介して、補助送出弁65及び補助排出弁66及び補助循環用ファン67が接続されている。また、前記電圧検出リレー83の接点83a及び停止スィ

実施例との相違点のみ説明する。

図において、補助乾燥室60は略立方体のハウジング61からなり、そのハウジング61内には中央に開口を有する棚64及びその棚64の上に配設され、その開口を一致させた周囲に流通孔を穿設したガイド筒63を具備している。そして、前記棚64の上部には、筒状に形成したシリカゲル等の乾燥剤62が載置されている。前記乾燥剤62はシリカゲル小球を通気性を持たせた状態で網状の容器に詰込んだものである。また、補助乾燥室60のハウジング61の上部と恒湿室30の上部との間には、補助エアフィルタ68、補助循環用ファン67、補助送出弁65を配設した給気用補助循環路69aによって連通されている。そして、補助乾燥室60のハウジング61の下部と恒湿室30の下部との間には、補助排出弁66を配設した排出用補助循環路69bによって連通されている。

このようにして、補助乾燥室60及びそこに内蔵した乾燥剤62、補助循環用ファン67及び補

チ84には、並列に手動操作スイッチ86が接続されている。したがって、停止スイッチ84がオン状態になっていれば、停電または電圧降下が生じた場合に電圧検出リレー83がその接点83aを閉じ、補助送出弁65及び補助排出弁66を開とし、同時に補助循環用ファン67を駆動する。また、手動操作スイッチ86がオン状態になっていれば、停電または電圧降下に無関係に、補助送出弁65及び補助排出弁66を開とし、同時に補助循環用ファン67を駆動する。そして、停止スイッチ84がオフ状態になっていれば、停電または電圧降下が生じた場合でも、補助送出弁65及び補助排出弁66は閉状態、また、補助循環用ファン67は停止状態となる。

このように構成された第二の発明の実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置は、次のように動作する。なお、電源或いは制御系に異常がない場合には、第一の発明の実施例と基本的に同じ動作であるから、その説明を省略する。

このとき、気体中の湿度を除去する天然ゼオラ

イト13及び天然ゼオライト23を収納した2台の除湿室10及び除湿室20が恒温室30内の雰囲気と交互に除湿するように運転している。この間、補助乾燥室60は補助送風弁65及び補助排風弁66が閉となっており封止状態にある。

停電または電圧降下が生じた場合、循環用ファン16及び循環用ファン26は停止し、同時に、恒湿用送風弁41、恒湿用送風弁42及び恒湿用排風弁47、恒湿用排風弁48は閉じ、また、電圧検出リレー83がその停電または電圧降下を検出して、電圧検出リレー83の接点83aを閉じ、二次電池85によって補助送風弁65及び補助排風弁66を開とし、同時に補助循環用ファン67を駆動する。

したがって、補助循環用ファン67は補助エアフィルタ68の上側を減圧状態とし、補助送風弁65側を加圧状態とし、補助循環用ファン67、補助送風弁65、恒温室30、補助排風弁66、補助乾燥室60の方向の気体流が生ずる。この気体流によって、恒温室30内の雰囲気気体は、

補助乾燥室60の乾燥剤62で除湿されて、恒温室30の上部に再供給される。

このようにして、停電または電圧降下が生じた場合、或いは除湿室10及び除湿室20の異常等で手動操作スイッチ86をオンとした場合、恒温室30内の雰囲気は補助乾燥室60の乾燥剤62で除湿される。故に、補助乾燥室60の乾燥剤62の除湿能力が継続する限り、除湿室10及び除湿室20の機能が停止しても、恒温室30内の湿度上昇を抑制でき、所定時間以上恒温室30内の雰囲気湿度を低湿度状態に維持できる。

上記第二の発明の実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置は、補助乾燥室60に内蔵した乾燥剤62をシリカゲル小球としたものであり、特に、第9図の実線で示した実施例では、補助乾燥室60に内蔵した乾燥剤62が使用を前提としたものであるが、本発明を実施する場合には、乾燥剤62に気体中の水分を除去する除湿動作及び気体中に水分を蒸発させる脱湿動作の繰返しにより再使用が可能な材料とすることもできる。

第9図の破線で示した構成は、これに好適な構成図である。本実施例についても上記各発明の実施例との相違点のみ説明する。

給気用気体循環路40aと補助乾燥室60の上部との間には、補助乾燥室用送風弁71及び補助乾燥室用給気循環路75で接続する。また、排気用気体循環路40bと補助乾燥室60の下部との間には、補助乾燥室用排風弁73及び補助乾燥室用排気循環路76で接続する。そして、給気用気体循環路40aと補助乾燥室用送風弁71との接続部と恒温室30との間には恒温室用送風弁72を配設し、排気用気体循環路40bと補助乾燥室用排風弁73との接続部と恒温室30との間には恒温室用排風弁74を配設する。

前記補助乾燥室用送風弁71及び補助乾燥室用排風弁73、恒温室用送風弁72及び恒温室用排風弁74は、第11図の第二の発明の低湿度保管庫における低湿度維持装置の実施例の低湿度維持手段の制御回路図の破線の如く接続される。

即ち、補助乾燥室用送風弁71及び補助乾燥室

用排風弁73は、メインスイッチ81を介して商用電源に接続される。また、恒温室用送風弁72及び恒温室用排風弁74は、補助機能スイッチ87及びメインスイッチ81を介して商用電源に接続される。したがって、メインスイッチ81及び補助機能スイッチ87がオンで商用電源に接続されているとき、補助乾燥室用送風弁71及び補助乾燥室用排風弁73及び恒温室用送風弁72及び恒温室用排風弁74は開となる。メインスイッチ81及び補助機能スイッチ87がオフまたは商用電源が遮断されたとき、補助乾燥室用送風弁71及び補助乾燥室用排風弁73及び恒温室用送風弁72及び恒温室用排風弁74は閉となる。また、メインスイッチ81がオン、補助機能スイッチ87がオフで商用電源に接続されているとき、補助乾燥室用送風弁71及び補助乾燥室用排風弁73は開及び恒温室用送風弁72及び恒温室用排風弁74は閉となる。

本実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置は、次のように動作することができる。

電源或いは制御系に異常がない場合には、第一の発明の実施例と基本的に同じ動作であるから、その説明を省略する。

メインスイッチ81及び補助機能スイッチ87がオンのとき、補助乾燥室用送出弁71及び補助乾燥室用排出弁73及び恒温室用送出弁72及び恒温室用排気弁74は開となる。このとき、気体中の湿度を除去する天然ゼオライト13及び天然ゼオライト23を収納した2台の除湿室10及び除湿室20が恒温室30内の雰囲気気を交互に除湿するように運転している。この間、補助乾燥室60は補助乾燥室用送出弁71及び補助乾燥室用排出弁73が開となっているから、除湿室10及び除湿室20の低湿度気体によって補助乾燥室60に内蔵された乾燥剤62が常に恒温室30内とは無関係に乾燥させられている。このとき、補助乾燥室60の乾燥剤62によって恒温室30側よりも補助乾燥室60側の流体抵抗は大きくなり、恒温室30側の気体流に影響を及ぼすほど気体流が減少しない。

れる。故に、補助乾燥室60の乾燥剤62の除湿能力が継続する所定時間以上、恒温室30内の雰囲気湿度を低湿度状態に維持できる。

または、次のように使用することもできる。

補助機能スイッチ87がオフとしたとき、補助乾燥室用送出弁71及び補助乾燥室用排出弁73は開、恒温室用送出弁72及び恒温室用排気弁74は閉となる。このとき、気体中の湿度を除去する天然ゼオライト13及び天然ゼオライト23を収納した2台の除湿室10及び／または除湿室20は恒温室30内の雰囲気気の除湿を行わず、全ての低湿度気体は、補助乾燥室用送出弁71及び補助乾燥室用排出弁73によって補助乾燥室60に内蔵された乾燥剤62が急速乾燥させる。したがって、本実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置は、運転初期に補助乾燥室60に内蔵された乾燥剤62を良好な乾燥状態として運転することができる。また、手動操作スイッチ86をオンとすれば、運転初期に補助乾燥室60に内蔵された乾燥剤62を恒温室30内の除湿の立上

このとき、停電または電圧降下が生じると、循環用ファン16及び循環用ファン26は停止し、同時に、恒温室用送出弁41、恒温室用送出弁42及び恒温室用排出弁47、恒温室用排出弁48、及び補助乾燥室用送出弁71、補助乾燥室用排出弁73及び恒温室用送出弁72、恒温室用排気弁74は閉じ、また、電圧検出リレー83がその停電または電圧降下を検出して、電圧検出リレー83の接点83aを閉じ、二次電池85によって補助送出弁65及び補助排出弁66を開とし、同時に補助循環用ファン67を駆動する。

したがって、補助循環用ファン67は補助循環用ファン67、補助送出弁65、恒温室30、補助排出弁66、補助乾燥室60の方向の気体流が生ずる。この気体流によって、恒温室30内の雰囲気気体は、補助乾燥室60の乾燥剤62で除湿されて、恒温室30の上部に再供給される。

このようにして、停電または電圧降下が生じた場合、恒温室30内の雰囲気気はそれまで乾燥させられていた補助乾燥室60の乾燥剤62で除湿さ

り能力を大きくするのに使用できる。或いは恒温室30の図示しない扉の開閉があった後の過渡的な湿度増加に対応させることができる。

なお、上記実施例では、補助乾燥室用送出弁71及び補助乾燥室用排出弁73、恒温室用送出弁72及び恒温室用排気弁74を用いているが、恒温室用送出弁72及び恒温室用排気弁74を省略して実施することもできる。

以上のように、第二の発明の低湿度保管庫における低湿度維持装置は、第一の発明の恒温室30の内壁面に配設した吸湿性の材料からなる湿度緩衝部材36を、恒温室30外に配設した補助乾燥室60及びそこに内蔵した乾燥剤62、補助循環用ファン67及び補助送出弁65、補助排出弁66、給気用補助循環路69a及び排出用補助循環路69b、及び必要に応じて配設した補助エアフィルタ68からなる低湿度維持手段に置換したものである。しかし、本発明を実施する場合の低湿度維持手段は、前記構成に限定されるものではなく、補助乾燥室60及びそこに内蔵した乾燥

剤62、補助循環用ファン67を具備しておればよく、補助乾燥室60と恒温室30との接続によつては、補助送出力65、補助排出弁66、給気用補助循環路69a及び排出用補助循環路69b、補助エアフィルタ68を省略することもできる。

また、第一の発明の恒温室30の内壁面に配設した吸湿性の材料からなる湿度緩衝部材36を用いた技術は、第二の発明の低湿度保管庫における低湿度維持装置で用いた恒温室30外に配設した補助乾燥室60及びそこに内蔵した乾燥剤62及び補助循環用ファン67並びに必要なに応じて設ける補助送出力65、補助排出弁66、給気用補助循環路69a、排出用補助循環路69b、補助エアフィルタ68から構成される低湿度維持手段を附加することによって、第三の発明とすることもできる。

この第三の発明では、前述した第一及び第二の発明の機能及び効果を具備した低湿度保管庫における低湿度維持装置とすることができる。なお、動作は前述した実施例の動作と基本的に同じであ

るので、その説明は省略する。

#### [発明の効果]

以上のように、第一の発明の低湿度保管庫における低湿度維持装置は、低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒温室の外部に設置され、気体中の湿度を除去して、低湿度の気体を前記恒温室に供給する低湿度気体生成手段と、前記低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒温室の内壁面に配設した吸湿性の材料からなる湿度緩衝部材で構成される。したがって、前記低湿度気体生成手段によって、低湿度に維持する恒湿対象物及び低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒温室の内壁面に配設した吸湿性の材料からなる湿度緩衝部材を低湿度状態とし、通常は、このように運転され、低湿度保管庫として機能する。そして、低湿度気体生成手段が停止すると、それまで低湿度気体生成手段によって低湿度に維持されていた湿度緩衝部材は、低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒温室の雰囲気気体の除湿を行ない、低湿度に維

持する恒湿対象物を低湿度気体の雰囲気中とし、低湿度に維持する恒湿対象物を低湿度状態に保持することができる。

また、第二の発明は、第一の発明の湿度緩衝部材に替えて、低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒温室の外部に乾燥剤が内蔵されてなる低湿度維持手段を配設したもので、低湿度気体生成手段の動作停止時に前記乾燥剤が内蔵されてなる低湿度維持手段を動作可能としたものである。したがって、低湿度気体生成手段の動作が停止しても、所定時間の間、低湿度維持手段の能力によって、低湿度に維持する恒湿対象物を収容する恒温室の雰囲気気体の除湿を行ない、低湿度に維持する恒湿対象物を低湿度状態に保持することができる。

そして、第三の発明は、前記各発明の湿度緩衝部材及び低湿度維持手段を具備することにより、低湿度気体生成手段の動作停止時に湿度緩衝部材及び動作可能とした乾燥剤が内蔵されてなる低湿度維持手段は、所定時間の間、湿度緩衝部材及び低湿度維持手段の能力によって、低湿度に維持す

る恒湿対象物を収容する恒温室の雰囲気気体の除湿を行ない、低湿度に維持する恒湿対象物を低湿度気体の雰囲気中とし、低湿度に維持する恒湿対象物を低湿度状態に保持することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の低湿度保管庫における低湿度維持装置の実施例の全体構成図、第2図は第1図の実施例で使用した湿度緩衝部材の要部拡大図、第3図は本発明の実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置を制御する制御回路の回路図、第4図は本発明の実施例の低湿度保管庫における低湿度維持装置の制御を示す『メインルーチン』のフローチャート、第5図及び第6図は同じく恒湿処理ルーチンのフローチャート、第7図及び第8図は同じく脱湿処理サブルーチンのフローチャート、第9図は第二の発明の低湿度保管庫における低湿度維持装置の実施例の全体構成図、第10図は第二の発明の低湿度保管庫における低湿度維持装置の実施例の低湿度維持手段の制御回路図、第



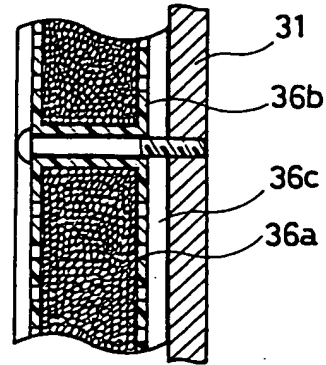
11図は第二の発明の低湿度保管庫における低湿度維持装置の他の実施例の低湿度維持手段の制御回路図である。

図において、

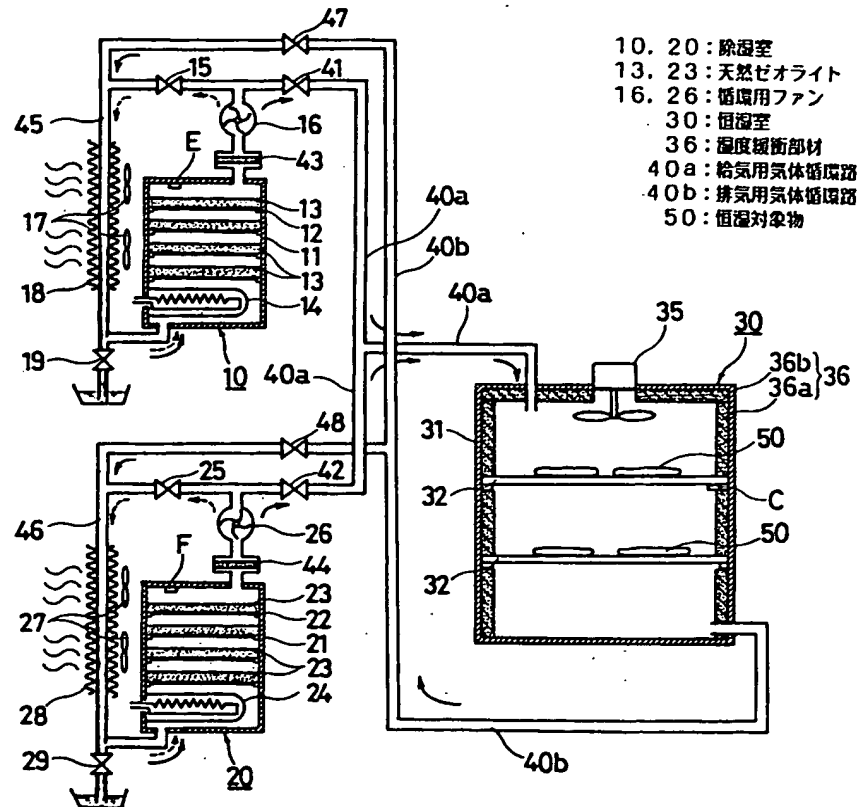
- 10、20：除湿室、
  - 13、23：天然ゼオライト、
  - 16、26：循環用ファン、
  - 30：恒温室、
  - 36：湿度緩衝部材、
  - 40a：給気用気体循環路、
  - 40b：排気用気体循環路、
  - 50：恒温対象物、
  - 60：補助乾燥室、
  - 62：乾燥剤、
- である。

なお、図中、同一符号及び同一記号は、同一または相当部分を示す。

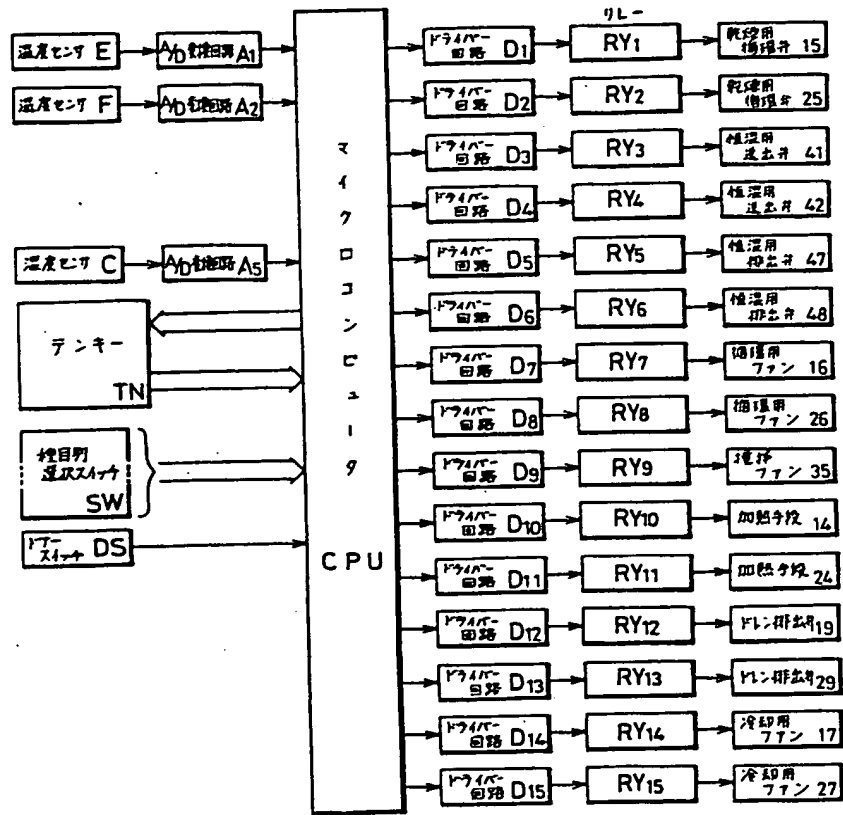
第2図



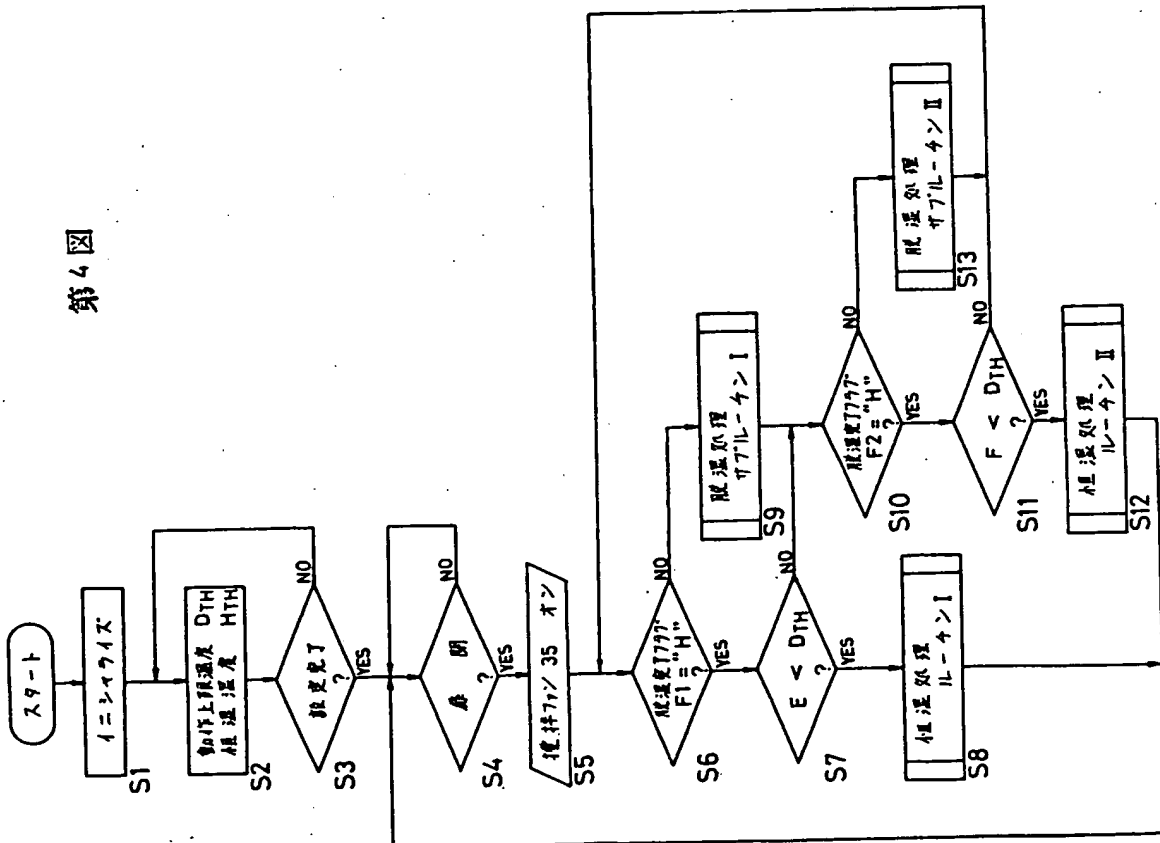
第1図



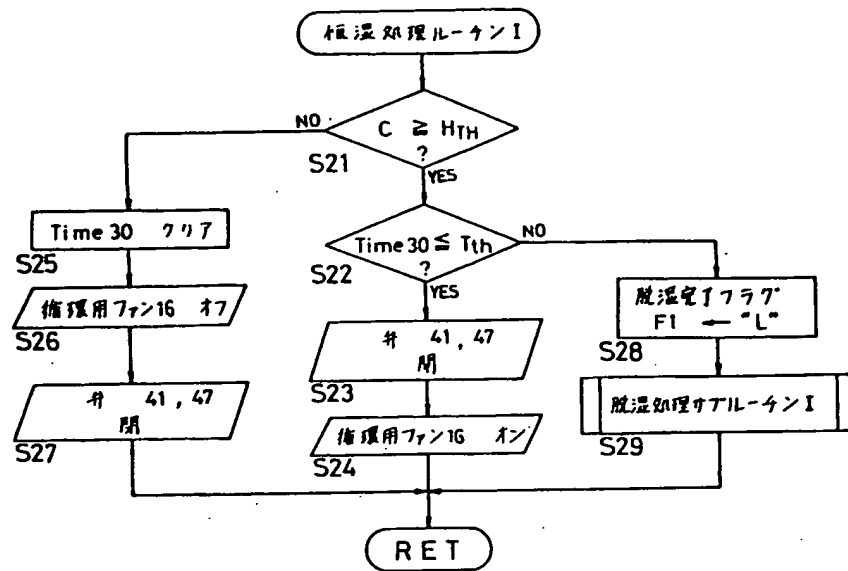
第3図



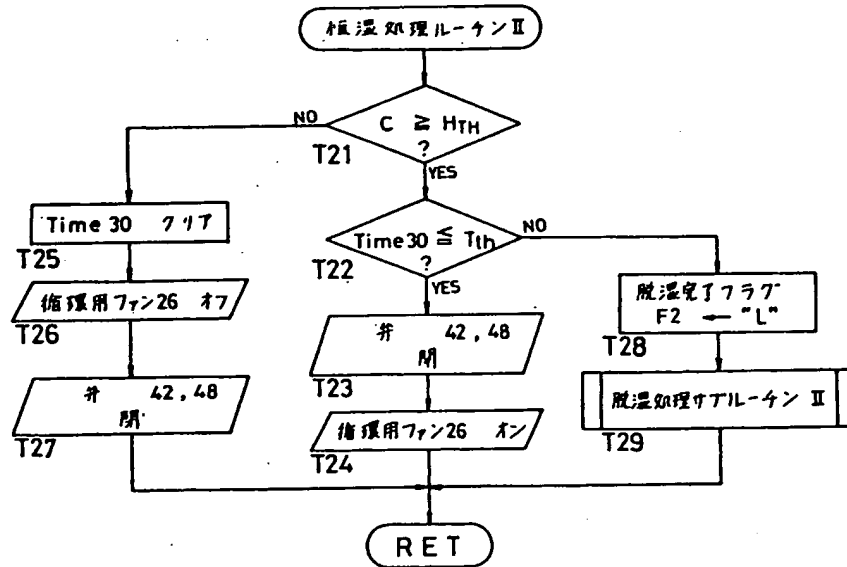
第4図



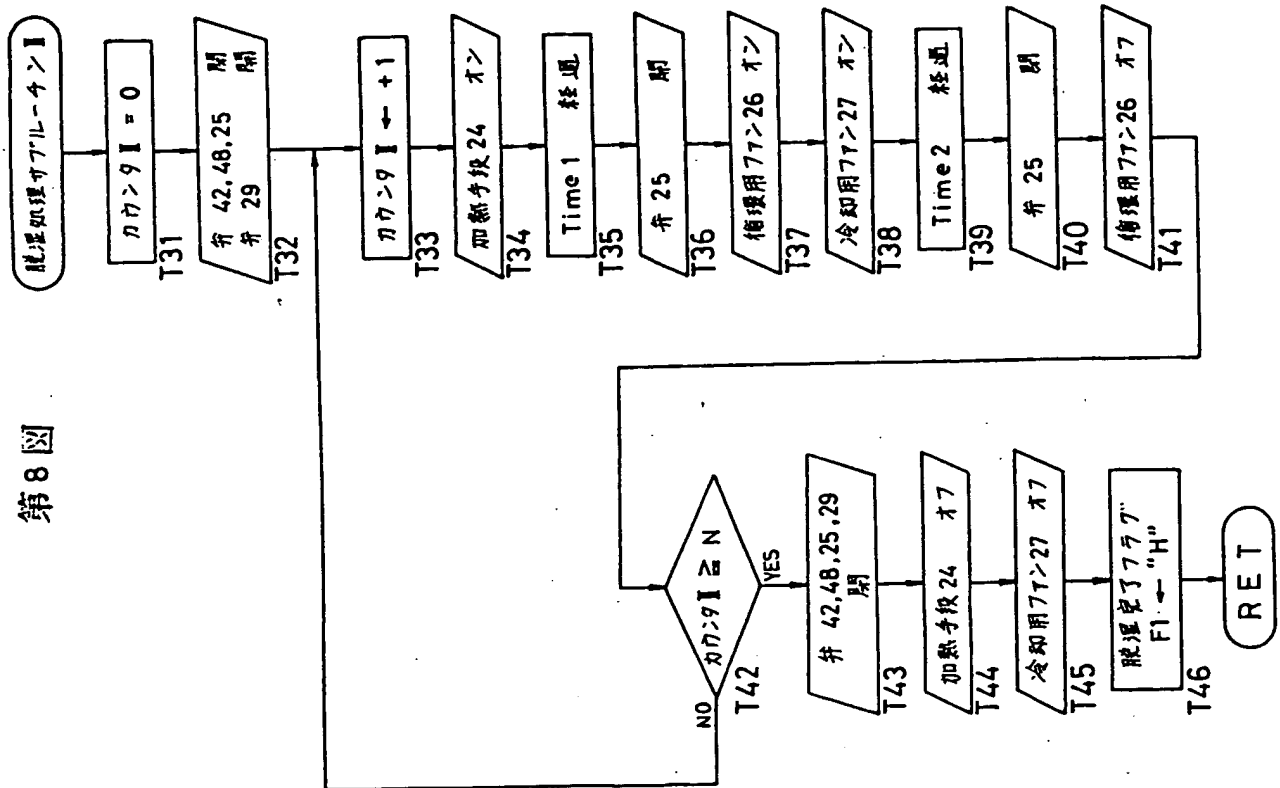
第5図



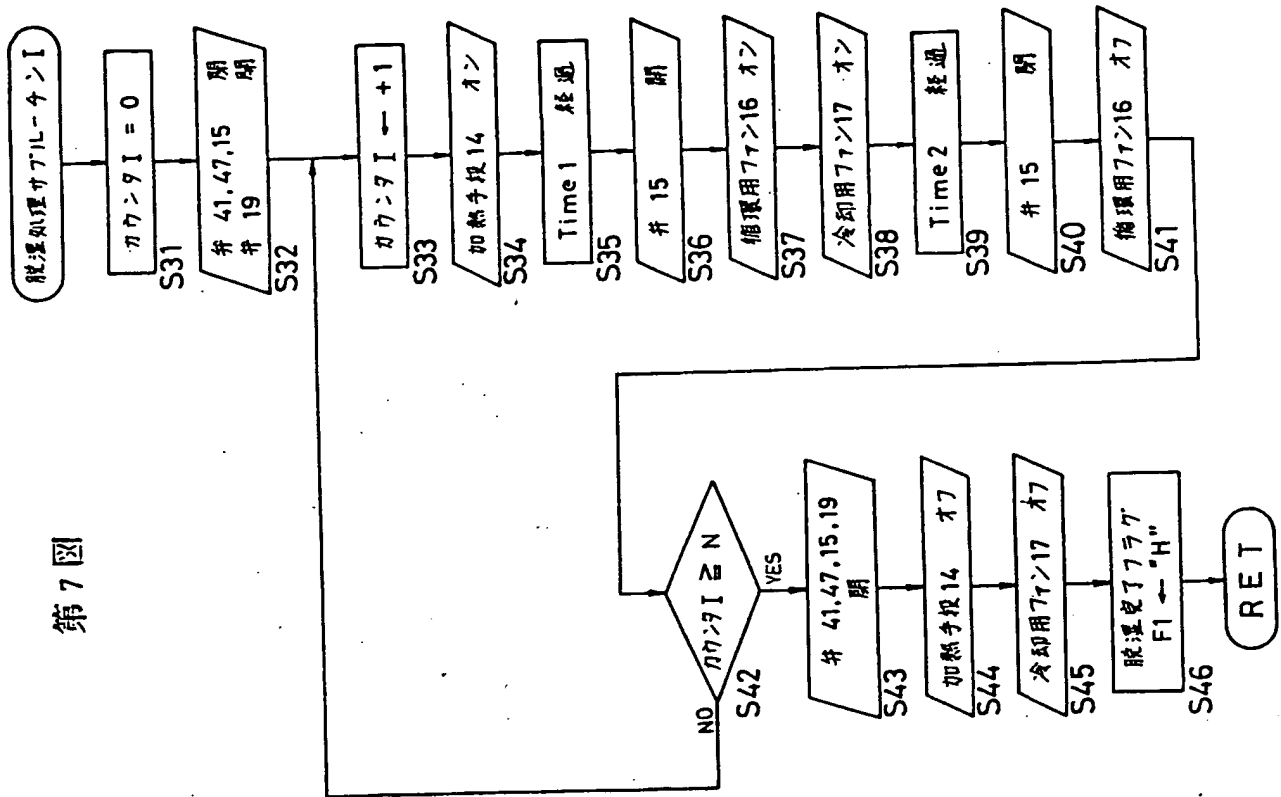
第6図

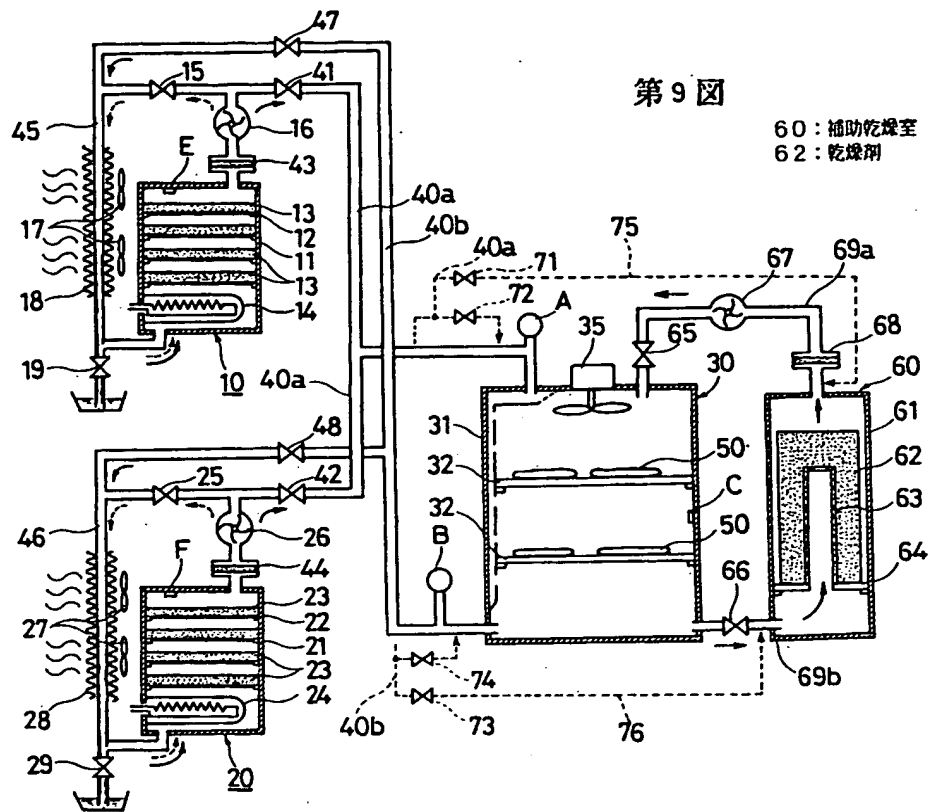


第8図

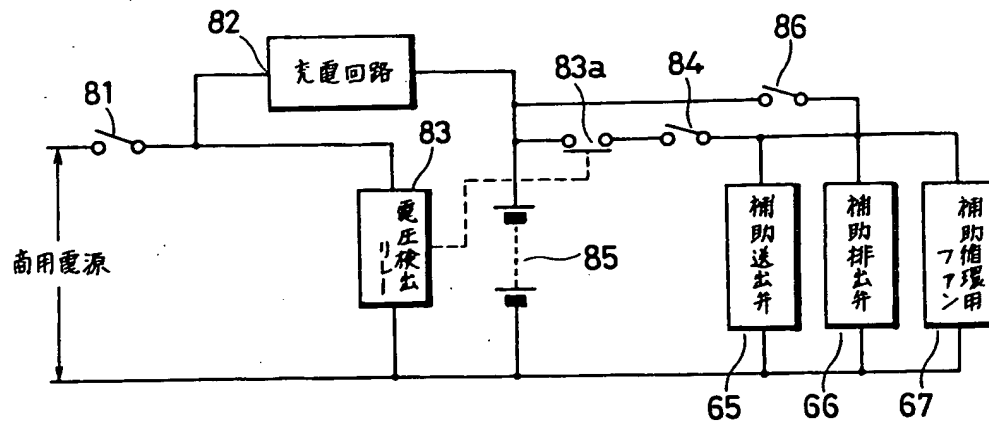


第7図





第10図



第11図

